

## COMPONENTES NUTRICIONALES DE CUATRO VARIEDADES DE SEMILLAS DE *CUCURBITA SPP* CULTIVADAS EN LA REGIÓN CENTRO-CHAQUENA, ARGENTINA.

Bloeck Mariano, Valenzuela Gabriela, Cravzov Alicia\*, Giménez Cecilia, Gruszycki Mabel

Departamento Química Analítica - Universidad Nacional del Chaco Austral – Comandante Fernández 755, Pcia. Roque Sáenz Peña. Chaco, Argentina CP 3700.

\*Autor a quien dirigir la correspondencia: e-mail: [acravzov@uncaus.edu.ar](mailto:acravzov@uncaus.edu.ar). Tel: 0364 4420137

### Resumen

Se llevó a cabo el análisis nutricional de las semillas secas de cuatro variedades de calabazas: Tetsukabuto (híbrido *C. moschata* y *C. maxima Duchesne ex Lam.*), *C. mixta Pangalo* (calabaza rayada), *C. moschata (Duchesne ex Lam.) Duchesne ex Poir.* (Coreanito) y *C. maxima Duchesne* (calabaza plomo). El análisis proximal de las semillas destaca la cantidad de proteínas ( $29,79 \pm 0,66$  a  $39,56 \pm 0,78\%$  m.s.) y lípidos ( $30,4 \pm 0,8$  a  $40,8 \pm 2,5\%$  m.s.), presentando niveles de hidratos de carbono que oscilan entre  $5,91 \pm 0,94$  a  $7,15 \pm 0,71\%$  m.s. El contenido de aceite se determinó mediante extracción continua en un aparato Butt, los valores fueron significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ) entre los tipos de semillas. El aceite de las semillas secas presentó óptimas propiedades organolépticas de aceite comestible, físicamente estable, sin mostrar signos de rancidez, con índices de refracción entre  $1,461 \pm 0,01$  a  $1,470 \pm 0,02$ , densidad de  $0,9183 \pm 0,01$  a  $0,9574 \pm 0,01$  g/ml y viscosidad de  $72 \pm 0,58$  a  $76 \pm 0,47$  centipois. Con ácidos grasos saturados en un rango entre 19,63 a 25,0% e insaturados entre 38,8 a 52,395%. Dentro de estos últimos se destacan: palmítico C16:0 (13,04 a 15,30%), esteárico C18:0 (6,49 a 9,81%); n9 oleico C18:2 (27,16 a 38,30%), linoleico C18:2 (37,84 a 52,59%) y araquídico C20:0 (0,53 a 0,78%). Las semillas secas proveen una importante cantidad de proteínas y lípidos ricos en ácidos grasos insaturados, destacándose *C. pangalo*, con un elevado contenido de ácido linoleico.

Palabras clave: semillas, zapallo; *Cucurbita spp*; composición nutricional

### Introducción

Las especies de *Cucurbita spp* fueron domesticadas en América Latina. Los restos arqueológicos más antiguos de esta especie fueron encontrados en el noroeste de México (cuevas de Ocampo, Tamaulipas, y datan de 4900-3500 A.C.). También se conocen restos en el norte de Belice y en Tikal, Guatemala (2000 A.C.-850 D.C.) y en Huaca Prieta, Perú (3000 A.C.) PARIS, H.S. (1989).

Una buena nutrición es un derecho humano básico. Con el fin de tener una población sana que pueda promover el desarrollo, la relación entre la alimentación, la nutrición y la salud debe ser reforzada. En los países en desarrollo, una de las formas de lograrlo es a través de la explotación de los recursos locales disponibles, con el fin de satisfacer las necesidades de la población en continuo crecimiento, Teugwa et al. (1992).

Las semillas de calabaza (*Cucurbita spp*) tienen múltiples usos en diferentes países (Robinson y Walters, 1997); como alimento y con fines medicinales (Robinson y Walters, 1997). Estas presentan altos contenidos de aceites y proteínas. Son consumidas enteras, asadas o tostadas, y molidas en diferentes guisos en América desde la antigüedad. La composición de ácidos grasos altamente insaturados del aceite de las semillas de calabaza hace que sea adecuado para mejorar los beneficios nutricionales de los alimentos. (Fu, et al., 2006).

Existen numerosos estudios realizados en diferentes regiones del mundo referidos a la composición nutricional de las semillas de calabaza (Markovic, et al., 1976; Martín F 1998, Younis et al., 2000), pero no hay trabajos publicados de las cultivadas en la región centro chaqueña.

El objeto de estudio en este trabajo fue determinar la composición nutricional de cuatro variedades de semillas de *Cucúrbita spp* cultivadas en la región centro chaqueña: perfil lipídico, hidratos de carbono disponibles, fibra cruda, grasas totales y proteína.

## **Materiales y Métodos**

### **Recolección y tratamiento de muestras.**

Las semillas de las cuatro variedades de *cucúrbita spp* estudiadas, se obtuvieron de productores de la zona centro-chaqueña. Se recolectaron frutos maduros de diez lotes de cada variedad y se extrajeron sus semillas, las que fueron limpiadas y secadas en estufa a 40<sup>0</sup>C, hasta peso constante. Posteriormente se molieron en un molinillo a cuchilla a un tamaño inferior a los 2,00 mm. El material así obtenido fue colocado en recipientes herméticos y se almacenaron a -4°C hasta su análisis.

### **Estudios de caracterización.**

Los estudios se realizaron por triplicado en extractos acuosos obtenidos a partir 4 gr de semillas secas y molidas por cada 100 ml de solvente, según técnicas de la Farmacopea Argentina VII Ed.

- Hidratos de carbono: se determinaron por el Método de Dubois (fenol/sulfúrico) el método determina glúcidos totales, usando solución estándar de glucosa.
- Proteínas totales: se realizó por el Método de Lowry *et al.* (1951), se usó solución estándar de seroalbúmina bovina (1mg/ml), realizando las lecturas a 490 nm.  
Para las mediciones espectrofotométricas en ambos casos se utilizó un Epectrofotómetro UV- Visible Perkin Elmer lamda25.
- Materia grasa: se extrajo con un extractor Butt (con hexano), según especificación AOCS Aa4 – 38
- Índice de refracción: se midió con un refractómetro Abbe 2WAJ
- Viscosidad: se midió con un viscosímetro de Ostwald
- Densidad del aceite: se obtuvo por picnometría, método 962.37 AOAC(1995)
- Ácidos grasos: la cuantificación se realizó en un cromatógrafo gaseoso con detector FID, Agilent 6890 equipado con una columna capilar (Supelco 2340) y metilésteres de ácidos grasos de 99% de pureza (FAME-MIX Sigma-Aldrich) como estándares externos y C19 como estándar interno.

### **Análisis estadísticos**

El análisis estadístico se realizó mediante análisis de varianza ANOVA de un factor ( $p$ -valor < 0,05) y se empleó la prueba LSD para la comparación de medias. Se utilizó el programa estadístico STARGAPHIC CENTURIM XVI, USA.

## Resultados y Discusión

Los análisis referidos al contenido nutritivo de las cuatro variedades de semillas estudiadas de la región centro chaqueña están representados en la Tabla 1.

**Tabla 1: Propiedades nutricionales de semillas secas de diferentes variedades de *Cucurbita spp***

	Proteínas %m.s	Hidratos de Carbono % m.s	Lípidos % m.s
<b>Texocabuto</b>	<b>36,35 ± 0,72</b>	<b>5,91 ± 0,94</b>	<b>33,0 ± 1,5</b>
<b>Calabaza Rayada</b>	<b>39,56 ± 0,78</b>	<b>6,27 ± 0,52</b>	<b>37,8 ± 3,1</b>
<b>Coreanito</b>	<b>38,69 ± 0,81</b>	<b>7,15 ± 0,71</b>	<b>40,8 ± 2,5</b>
<b>Calabaza Plomo</b>	<b>29,79 ± 0,66</b>	<b>6,34 ± 0,83</b>	<b>30,4 ± 1,9</b>

Las proteínas se determinaron en el extracto acuoso, usando seroalbúmina como patrón, obteniéndose la siguiente curva de calibración:  $y = 0,5957x + 0,0826$  cuyo coeficiente de regresión fue:  $R^2 = 0,9933$ . El contenido de proteínas de las semillas estudiadas varío entre:  $29,79 \pm 0,66$  a  $39,56 \pm 0,78\%$  en m.s. El análisis de varianza muestra una diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) en el contenido de proteína de las diferentes variedades, siendo las de *C. mixta Pangalo* (calabaza rayada), las que mostraron los niveles más altos, mientras que las de *C. maxima Duchesne* (calabaza plomo) presentaron los valores más bajos. Estos son concordantes con los hallados por Idouraine et al. (1996) en *C. moschata* y *C. pepo* que fueron de 34,5 - 44,4% respectivamente. Además, son comparables con los obtenidos por Martin (1998) en *C. máxima* (35%) y por Vodouhè y Capo-Chichi (1998) quienes hallaron en semillas de *Cucurbita* contenidos de proteína entre 30-40%. El contenido de proteínas en semillas de cucurbita en Nigeria fueron según Silou et al. (1999) de un 13% (*C. lanatus*) y 34% (*C. pepo*). Este último valor es comparable con los hallados en semillas de Texocabuto, mientras que el primero es menor que los determinados en las semillas de *cucurbita* de la región centro-chaqueña. Además, estos son superiores a las de otras semillas oleaginosas como nueces de marañón (22,8%), algodón (21,9%), y el sésamo (18,7%) (FAO, 1982).

Para la determinación de hidratos de carbono se usó glucosa como estándar obteniéndose la siguiente curva:  $y = 7,7817x + 0,0437$  cuyo coeficiente de regresión fue:  $R^2 = 0,9953$ . Los valores de las muestras analizadas oscilan entre  $5,91 \pm 0,94$  a  $7,15 \pm 0,71\%$  en m.s. como se muestra en la Tabla 1. Un análisis unidireccional de varianza muestra que no hay diferencia significativa ( $p > 0,05$ ) entre los niveles de hidratos de carbono de las muestras. Estos valores son similares a los de semillas de calabaza (5,05%) reportados en Health Notes, (2001), siendo inferiores a los de maní (18,6%) (Oyenuga, 1968), coco (32,7%), semilla de algodón (46,7%) y semillas de girasol (26%) (FAO, 1982).

Los aceites extraídos son de color verde, el contenido de lípidos varió entre  $30,4 \pm 0,8$  a  $40,8 \pm 2,5\%$  en m.s. (Tabla 1). El análisis de varianza muestra una diferencia significativa en el contenido de lípidos en estas semillas ( $p < 0,05$ ). Estos valores son inferiores a los obtenidos por Murkovic et al. (1996) con contenido de aceite de 41.8 a 54.9% y a los determinados por Idouraine et al. (1996) de 34,5-43,6% ambos en *C. pepo* y también son inferiores a los de girasol 45,6% y maní 47,5% (FAO, 1982), pero superiores a los de soja 19,1% (Oyenuga, 1968).

Estas semillas en general tienen altos niveles de aceites, los que presentaron óptimas propiedades organolépticas de aceite comestible, físicamente estable y no mostraron signos de rancidez, con índices de refracción entre  $1,461 \pm 0,01$  a  $1,470 \pm 0,02$ , densidad de  $0,9183 \pm 0,01$  a  $0,9574 \pm 0,01$  g/ml y viscosidad de  $72 \pm 0,58$  a  $76 \pm 0,47$  centipois como se observa en la Tabla 2 y por lo tanto pueden ser considerados como buena fuente de aceites vegetales.

**Tabla 2: Propiedades físicas del aceite de semillas de *Cucurbita spp***

	Índice de refracción	Densidad mg/ml	Viscosidad centipois
Texocabuto	$1,462 \pm 0,01$	$0,9114 \pm 0,01$	$72 \pm 0,58$
Calabaza Rayada	$1,461 \pm 0,02$	$0,9255 \pm 0,01$	$74 \pm 0,51$
Coreanito	$1,470 \pm 0,02$	$0,9184 \pm 0,01$	$72 \pm 0,57$
Calabaza Plomo	$1,463 \pm 0,01$	$0,9474 \pm 0,01$	$76 \pm 0,47$

Los valores de densidad e índice de refracción obtenidos están en línea con los reportados en la literatura (Kamel, et al ,1982; Markovic, et al., 1976 y Lazos, E. 1986), mientras que los de viscosidad fueron similares a los de aceites de semilla de algodón, y de oliva y superiores a los de maíz, maní y cártamo (Wern, D., 1979 y Lewis, M., 1987).

La composición de ácidos grasos saturados e insaturados presentes en las cuatro variedades de semillas ensayadas se muestran en la Tabla 3. Dentro de estos últimos el predominante fue el ácido linoleico variando entre 37.84 a 52,59%, que por su naturaleza de polinsaturado (dos dobles enlaces) y pertenecer al grupo omega-6 le confiere al aceite sus características de líquido. El palmítico, el esteárico y el n9- oleico variaron entre 13,04 a 15,30%, 6,49 a 9,81% y 27,16 a 38,30% respectivamente. El ácido araquídico fue significativamente inferior al 1% en todas las variedades analizadas (0,53 a 0,78%), este bajo nivel de aceites saturado le otorga mejor calidad de aceite vegetal comestible, resultados que concuerdan con los reportados por Ortiz Grisales *et al* (2009). Las semillas de *C.mixta Pangalo* ("calabaza rayada") fueron las que presentaron mayor porcentaje de aceite y un alto contenido de ácido linolénico.

**Tabla 3: Composición de ácidos grasos de las semillas de las diferentes variedades de *Cucurbita spp***

Ácidos grasos %	Texocabuto	Calabaza rayada	Coreanito	Calabaza plomo
Palmítico (16:0)	14.20	13.04	15.30	13.23
Palmitoleico (16:1)	----	-----	----	----
Heptadecanoico (17:0)	----	-----	-----	-----
Heptadecenoico (17:1)c	----	-----	-----	-----
Esteárico (18:0)	7.39	6.49	8.11	6.98
Elaidico (18:1) n9 t	-----	----	-----	-----
Oleico (18:1) n9 c	35.63	27.17	38.30	30.07
Linoelaídico (18:2)t	-----	-----	-----	-----
Linoleico (18:2)n-6	42.27	52.60	37.48	49.26
Araquídico (20 : 0)	0.51	0.38	0.49	0.44

## Conclusiones

En general, podemos decir que las semillas secas de calabaza de la región en estudio, proveen una importante cantidad de proteínas y lípidos ricos en ácidos grasos insaturados, destacándose *C. mixta Pangalo*, con un elevado contenido de ácido linoleico, ácido graso considerado esencial para la nutrición por no poder ser sintetizado por el organismo humano; por lo que se concluye que estas semillas pueden ser una fuente de aceite vegetal comestible de buena calidad.

## Agradecimientos

El presente trabajo ha sido realizado con fondos de la SICyT de la UNCAus PI winsip 36/00004

## Referencias

- 1) Association of Official Analytical Chemists (1990). Official Methods of Analysis. Vol. 2. Chapter 32. 15th edition. Edited by Kenneth Helrich. Arlington, Virginia 22201, U.S.A. p. 777.
- 2) Determination of food carbohydrates / D.A.T. Southgate. - London: Applied Science Publishers, 1976. p.108.
- 3) Dubois, M., Gilles, Hamilton, T., Reberts, T. and Smith, F. (1956). Colorimetric method for determination of sugar and related substance analytical chemistry; 28(3).
- 4) Farmacopea Nacional Argentina (2003). Codex Medicamentarius Argentino. Vol. I. VII Edición. 630. Métodos de Farmacognosia. Editado por el Ministerio de salud. ANMAT. Buenos Aires Argentina. p 247-248
- 5) FAO/OMS. Official Method Free Fatty Acids, Sampling and Analysis of Commercial Fats and Oils. Copyright The American Oils Chemist's Society. Urbana - Illinois. USA (1997)
- 6) FAO (1982). Food Composition Table For the Near East. Nuts and Seeds. FAO Food and Nutrition Paper, 26. ISBN92-5-101277-6. p. 85.
- 7) Fu, C.; Shi, H.; Li, Q. A review on pharmacological activities and utilization technologies of pumpkin. *Plant Foods Hum. Nutr.* 2006, 61 (2), 73-80
- 8) Health Notes. (2001). Pumpkin Seeds. Food Guide A-Z. p. 62.
- 9) Idouraine A, Kohlhepp EA, Weber CW, Warid WA, Martrinez Tellez-JJ. (1996). Nutrient constituents from eight lines of naked squash (*Cucurbita pepo* L.) J. Agric. Food Chem. 44 (3): 721-724.
- 10) Lazos, E. S. (1986). -«Nutritional, fatty acid and oil Characteristics of pumpkin and melon seeds».- J. Food Sci. 51, 1382-1383.
- 11) Lewis, M. J. (1987). -«Physical Properties of Foods and Food Processing Systems».- Ellis HonA/ood, London.
- 12) Lowry, O.; Rosebrough, N.; Farr, A.; Randall, R. Protein measurement with the folin-phenol reagent. En: *Journal of Biological Chemistry*. 1951, 193:265-275.
- 13) Kamel, S. B., DeMan, M. J. and Blackman, B. (1982). -«Nutritional, fatty acid and oil characteristics of different agricultural seeds».- J. Food Technol. 17, 263- 269.
- 14) Markovic, V. V. and Bastic, L. V. (1976). -«Characteristics of pumpkin seed oil».- J. Am. Oil Chem. Soc. 53, 42-44.
- 15) Martin F (1998). Cucurbit Seeds as Possible oil and Protein Sources for Small Scale Household Use in the Hot Humid Tropics. Oil Crops/ Processing. p. 2.
- 16) Paris, H.S. (1989). Historical records, origins and development of the edible cultivar groups of *Cucurbita pepo* (Cucurbitaceae). *Econ. Bot.*, 43:423-443.
- 17) Omoti U, Okiy DA (1987). Characteristics and Composition of the Pulp Oil and Cake of the African Pear, *Dacryodes edulis* (Don G.) Lam H. J. Sci. Food Agric. 38(1): 67.
- 18) Ortiz Grisales, Sanín; Pasos López, Sonia Carolina; Rivas Abadía, Ximena Constanza; Valdés Restrepo, Magda Piedad y Vallejo Cabrera, Franco Alirio. Extracción y caracterización de aceite de semillas de zapallo. Acta Agronómica [en línea] 2009, vol. 58 [citado 2012-05-23]
- 19) Oyenuga V A (1968). Nigeria's Foods and Feeding-stuffs. Ibadan University Press; pp. 12-13, 66.
- 20) Robinson RW, Decker-Walters DS (1997). Cucurbits., Cab. International, pp. 71-83.
- 21) Swern, D. (1979). -«Bailey's Industrial Oil and Fat Products», Vols. 1 & 2. John Wiley & Sons, New York.
- 22) . Teugwa MC, Mbiapo F, Fokou E and Fotso M (1992). Composition Chimique de quelques Plats Traditionnels de L'Extreme-Nord Cameroun : "Gniri/Folleré" "Gniri/Lalo" et "Gniri/Tasba". Cam. J. Biol. Bioch. Sci. III: 77-89.

- 23) Vodouhé SR, Capo-Chichi L (1998). Egusi: High Protein Crop with Multiple Uses but neglected and under-utilised. Bulletin-CIEPCA/West Africa Cover Crops. Cotonou, Republic of Benin. p. 6.
- 24) Valnet J (1985). Se soigner par les légumes, les fruits et les céréales. pp. 373, 415.
- 25) Younis YM, Ghirmay S, Al-Shihry SS (2000). African *Cucurbita pepo* L. Properties of Seed and Variability in Fatty Acid Composition of Seed oil. Phytochemistry 54 (1): 71-75.